

Atty. Dkt No  
33737W013

5.7  
# 2  
3-22-02  
**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

jc997 U.S. PTO

10/050143



01/18/02

Applicants: Kunihiro Oka, et al.

Serial No.: To Be Assigned

Group Art Unit: To Be Assigned

Filed: Herewith

Examiner: To Be Assigned

For : JOINT AND A STEERING ASSIST SYSTEM USING THE SAME

**CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY TRANSMITTAL**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of the filing date of Japanese Patent Appln. 2001-012247 filed in Japan on January 19, 2001 and Japanese Patent Appln. 2001-070776 filed in Japan on March 13, 2001.

In support of this priority claim, Applicants submit herewith certified copies of the priority applications.

Respectfully submitted,

SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: 

Robert G. Weilacher, Reg. No 20,531  
1850 M Street, N.W., Suite 800  
Washington, D.C. 20036  
Telephone: (202) 659-2811  
Facsimile: (202) 263-4329

Dated: January 18, 2002

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Jc997 U.S. PTO  
10/050143  
01/18/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-070776

出 願 人

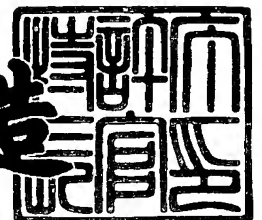
Applicant(s):

光洋精工株式会社

2001年11月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3104738

【書類名】 特許願

【整理番号】 102717

【提出日】 平成13年 3月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B62D 5/04

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社  
    内

    【氏名】 岡 邦洋

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社  
    内

    【氏名】 佐野 修

【特許出願人】

    【識別番号】 000001247

    【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

    【代表者】 井上 博司

【代理人】

    【識別番号】 100092705

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡辺 隆文

    【電話番号】 078-272-2241

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011110

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

特 2001-070776

【包括委任状番号】 9810582

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ジョイント及びそれを用いた操舵補助装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動モータの出力軸に回転軸を一体回転可能に連結するジョイントであって、  
前記出力軸に一体回転可能に取り付けられる第 1 伝達部材と、  
この第 1 伝達部材を隙間を有して包囲する第 2 伝達部材と、  
前記第 1 伝達部材と第 2 伝達部材との間に介在し、前記第 1 伝達部材の回転を  
第 2 伝達部材に伝達する弾性体と、  
前記回転軸を一体回転可能に連結する第 3 伝達部材と、  
前記第 2 伝達部材と第 3 伝達部材との相対回転を規制し、第 2 伝達部材又は第  
3 伝達部材の回転抵抗が所定値を超えると当該相対回転を許容するトルクリミッ  
タと  
を備えることを特徴とするジョイント。

【請求項 2】

前記トルクリミッタが、前記第 2 伝達部材及び第 3 伝達部材の何れか一方の伝  
達部材に係止させ、他方の伝達部材に摺動可能に当接させた係止部材と、当該他  
方の伝達部材と係止部材との当接面に摩擦抵抗を付与するばねとを備える請求項  
1 記載のジョイント。

【請求項 3】

前記トルクリミッタが、前記第 2 伝達部材の端面とこの端面に対向させて第 3  
伝達部材に設けたばね受け部との間にばねを介在し、前記第 2 伝達部材及び第 3  
伝達部材の少なくとも一方の伝達部材とばねとの接触面の摩擦抵抗により、両伝  
達部材の相対回転を規制する請求項 1 記載のジョイント。

【請求項 4】

前記第 1 伝達部材、第 2 伝達部材、弾性体及び第 3 伝達部材が、それぞれ同芯  
に配置された筒体からなる請求項 1 記載のジョイント。

【請求項 5】

前記第 1 伝達部材の外周及び第 2 伝達部材の内周に互いに対向させた状態で平

坦面を形成している請求項 4 記載のジョイント。

【請求項 6】

電動モータの回転をウォームが設けられた回転軸としてのウォーム軸とこのウォーム軸のウォームに噛み合わせたウォームホイールとを介して操舵軸に伝達することにより操舵補助を行う操舵補助装置において、

前記電動モータの出力軸とウォーム軸とを請求項 1 から請求項 5 の何れかに記載のジョイントを用いて連結していることを特徴とする操舵補助装置。

【請求項 7】

前記ウォーム軸をウォームホイールへ向けて偏倚可能に支持し、このウォーム軸を付勢手段によってウォームホイール方向へ付勢している請求項 6 記載の操舵補助装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、電動モータの出力軸と回転軸とを連結するジョイント及びそれを用いた操舵補助装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、自動車用の操舵補助装置として、図 6 に示すように、操舵輪（ハンドル）101 を取り付けた第 1 操舵軸 102 と、この第 1 操舵軸 102 の下方に直列に設けられた第 2 操舵軸 104 とを、トーションバー 103 を介して互いに連結し、前記第 1 操舵軸 102 と第 2 操舵軸 104 との相対的な回転変位量に基づいて、トルクセンサ 105 により操舵トルクを検出するとともに、このトルクセンサ 105 の検出結果に基づいて操舵補助用の電動モータ 106 を駆動し、この電動モータ 106 の回転を減速機構 109 により減速して前記第 2 操舵軸 104 に伝達することにより、操舵輪 101 による手動操舵力を補助するものが提供されている。

【0003】

前記減速機構 109 は、ウォームが設けられたウォーム軸 107 と、このウォ

ームに噛み合わせた状態で前記第 2 操舵軸 1 0 4 に一体回転可能に取り付けられた合成樹脂製のウォームホイール 1 0 8 とによって構成されており、前記ウォーム軸 1 0 7 は電動モータ 1 0 6 の出力軸にジョイントを介して一体回転可能に連結されている。また、前記ウォーム軸 1 0 7 及び第 2 操舵軸 1 0 4 は、その軸方向の両端部において軸受によりそれぞれ支持されて、径方向及び軸長方向への移動が阻止されている。

#### 【 0 0 0 4 】

前記従来の操舵補助装置においては、ウォーム軸 1 0 7 のウォームとウォームホイール 1 0 8 との噛み合わせ部分でバックラッシュが生じると、いわゆる歯打ち音が発生し、これが車内に洩れて運転者や同乗者に不快感を与えるおそれがある。このため、装置の製造時にウォーム軸 1 0 7 及びウォームホイール 1 0 8 の寸法を選別して、前記バックラッシュが生じないように両者を組み合わせることが行われている。しかし、このように装置の製造時にバックラッシュを調整しても、操舵補助装置の使用に伴ってウォーム軸 1 0 7 及びウォームホイール 1 0 8 の歯が摩耗することから、バックラッシュが生じるのを避けることは困難である。また、吸水や熱等によって合成樹脂製のウォームホイール 1 0 8 が膨張して、回転トルク（回転抵抗）が大きくなるおそれもある。

そこで、前記ウォーム軸 1 0 7 をウォームホイール 1 0 8 に向けて偏倚可能に支持し、このウォーム軸 1 0 7 をばねによりウォームホイール方向へ付勢することによって、バックラッシュが生じたり回転トルクが大きくなったりするのを防止するようにした操舵補助装置が提案されている（例えば特開 2 0 0 0 - 4 3 7 3 9 号公報参照）。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、この操舵補助装置は、電動モータ 1 0 6 の出力軸に対してウォーム軸 1 0 7 の偏芯及び傾きを許容する必要があるので、ユニバーサルジョイント等の長尺のジョイントを用いて両者を連結する必要がある。このため、連結のためのスペースが大きくなって装置が大型化するとともに、コストアップになるという問題があった。

また、電動モータ106の回転時にウォーム軸107が振動し易く、この振動が操舵輪101に伝わって操舵フィーリングを低下させるおそれもあった。

さらに、電動モータ106が故障してその出力軸の回転抵抗が異常に増加した場合に、ハンドル操作がきわめて重くなるおそれがあった。

この発明は前記問題点に鑑みてなされたものであり、電動モータの出力軸とこの出力軸によって回転駆動される回転軸とを、少ないスペースで安価に連結することができるとともに、回転軸の振動を減衰させることができ、しかも、前記出力軸又は回転軸の回転抵抗が異常に増加した場合に、両軸間の相対回転を許容することができるジョイント及びそれを用いた操舵補助装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するためのこの発明のジョイントは、電動モータの出力軸に回転軸を一体回転可能に連結するジョイントであって、前記出力軸に一体回転可能に取り付けられる第1伝達部材と、この第1伝達部材を隙間を有して包囲する第2伝達部材と、前記第1伝達部材と第2伝達部材との間に介在し、前記第1伝達部材の回転を第2伝達部材に伝達する弾性体と、前記回転軸を一体回転可能に連結する第3伝達部材と、前記第2伝達部材と第3伝達部材との相対回転を規制し、第2伝達部材又は第3伝達部材の回転抵抗が所定値を超えると当該相対回転を許容するトルクリミッタとを備えることを特徴としている（請求項1）。

#### 【0007】

このような構成のジョイントによれば、電動モータの出力軸の回転を、前記第1伝達部材及び弾性体を介して第2伝達部材に伝達し、この第2伝達部材の回転をトルクリミッタ及び第3伝達部材を介して回転軸に伝達することができる。また、電動モータの出力軸と回転軸との偏心及び傾きを前記弾性体によって吸収もしくは許容することができるとともに、回転軸が振動した場合でも、この振動を弾性体によって減衰させることができる。さらに、第2伝達部材又は第3伝達部材の回転抵抗が所定値を超えると、トルクリミッタによって両伝達部材の相対回転を許容することができる。しかも、ジョイントの構造が簡素であり、その軸方



向の長さを短くすることができる。

【 0 0 0 8 】

前記トルクリミッタは、前記第 2 伝達部材及び第 3 伝達部材の何れか一方の伝達部材に係止させ、他方の伝達部材に摺動可能に当接させた係止部材と、当該他方の伝達部材と係止部材との当接面に摩擦抵抗を付与するばねとを備えるものであってもよい（請求項 2）。

この場合には、前記ばねによって他方の伝達部材と係止部材との当接面に付与した摩擦抵抗により、第 2 伝達部材の回転を当該係止部材を介して第 3 伝達部材に伝達することができる。また、第 2 伝達部材の回転抵抗が所定値を超えた場合には、前記係止部材と他方の伝達部材との間において滑りを生じさせて、第 2 伝達部材と第 3 伝達部材との相対回転を許容することができる。

【 0 0 0 9 】

前記トルクリミッタは、前記第 2 伝達部材の端面とこの端面に対向させて第 3 伝達部材に設けたばね受け部との間にばねを介在し、前記第 2 伝達部材及び第 3 伝達部材の少なくとも一方の伝達部材とばねとの接触面の摩擦抵抗により、両伝達部材の相対回転を規制するものであってもよい（請求項 3）。

この場合には、前記第 2 伝達部材及び第 3 伝達部材の少なくとも一方の伝達部材とばねとの接触面の摩擦抵抗によって、第 2 伝達部材の回転を第 3 伝達部材に伝達することができる。また、第 2 伝達部材の回転抵抗が所定値を超えた場合には、前記接触面において滑りを生じさせて、第 2 伝達部材と第 3 伝達部材との相対回転を許容することができる。

【 0 0 1 0 】

前記第 1 伝達部材、第 2 伝達部材、弾性体及び第 3 伝達部材は、それぞれ同芯に配置された筒体からなるのが好ましく（請求項 4）、この場合には、ジョイントの構造をきわめて簡素にすることができる。

前記ジョイントは第 1 伝達部材の外周及び第 2 伝達部材の内周に互いに対向させた状態で平坦面を形成しているものであってもよい（請求項 5）。この場合には、各平坦面によって前記第 1 伝達部材と第 2 伝達部材との相対的な回転が制限されるので、電動モータの回転を弾性体を介して第 2 伝達部材へ容易且つ確実に

伝達することができる。また、前記トルクリミッタが作動した際に弾性体に作用する負荷を平坦面によって受け止めて、弾性体に過大な負荷がかかるのを防止することができる。

## 【0011】

また、この発明の操舵補助装置は、電動モータの回転をウォームが設けられた回転軸としてのウォーム軸とこのウォーム軸のウォームに噛み合わせたウォームホイールとを介して操舵軸に伝達することにより操舵補助を行う操舵補助装置において、前記電動モータの出力軸とウォーム軸とを請求項1から請求項5の何れかに記載のジョイントを用いて連結していることを特徴としている（請求項6）。

## 【0012】

このような構成の操舵補助装置によれば、電動モータの出力軸の回転を、前記第1伝達部材及び弾性体を介して第2伝達部材に伝達し、この第2伝達部材の回転をトルクリミッタ及び第3伝達部材を介してウォーム軸に伝達することができる。また、電動モータの出力軸とウォーム軸との偏芯及び傾きを前記弾性体によって吸収もしくは許容することができるとともに、ウォーム軸が振動した場合でも、この振動を弾性体によって減衰させることができる。さらに、第2伝達部材又は第3伝達部材の回転抵抗が所定値を超えると、トルクリミッタによって両伝達部材の相対回転を許容することができる。しかも、ジョイントの構造が簡素であり、その軸方向の長さを短くすることができるので、電動モータの出力軸とウォーム軸とを少ないスペースで連結することができる。

## 【0013】

前記操舵補助装置は、ウォーム軸をウォームホイールへ向けて偏倚可能に支持し、このウォーム軸を付勢手段によってウォームホイール方向へ付勢しているのが好ましい（請求項7）。

この場合には、ウォーム軸がウォームホイールへ向けて偏倚可能であるので、ジョイントの弾性体によって電動モータの出力軸に対するウォーム軸の偏芯及び傾動を許容している点と相まって、ウォーム軸をウォームホイールへ向けて無理なく移動させることができる。このため、前記付勢手段によってウォームをウォ

ームホイールの摩耗に追従させて確実に移動させることができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下この発明の実施の形態について、添付図面を参照しながら説明する。

図 4 はこの発明の操舵補助装置の一実施形態を示す断面図である。この操舵補助装置は、上端に操舵輪 1 を取り付ける第 1 操舵軸 2 と、この第 1 操舵軸 2 の下端にトーションバー 3 を介して連結された筒状の第 2 操舵軸 4 と、前記第 1 操舵軸 2 と第 2 操舵軸 4 との相対的な回転変位量により操舵トルクを検出するトルクセンサ 5 と、前記トルクセンサ 5 の検出結果に基づいて駆動される操舵補助用の電動モータ 6 と、この電動モータ 6 の回転を減速して第 2 操舵軸 4 に伝達する減速機構 7 とを備えている。

前記第 1 操舵軸 2 は、第 1 ステアリングコラム 9 及び第 2 ステアリングコラム 1 0 に包囲された状態で支持されており、前記第 1 ステアリングコラム 9 はブラケット 1 2 を介して車体 A に取り付けられている。また、前記トルクセンサ 5 はセンサハウジング H 1 に収容されており、前記減速機構 7 はギヤハウジング H 2 に収容されており、前記電動モータ 6 はギヤハウジング H 2 に取り付けられている。

【 0 0 1 5 】

前記第 1 操舵軸 2 は、上端部に前記操舵輪 1 が取り付けられた筒状の第 1 軸体 2 a と、この第 1 軸体 2 a の下端部に軸方向への移動が許容された状態で一体回転可能に嵌合された棒状の第 2 軸体 2 b と、この第 2 軸体 2 b にピン 2 c により連結された筒状の第 3 軸体 2 d とを備えている。前記第 1 軸体 2 a は、その中間部が軸受 1 3 を介して円筒状の前記第 1 ステアリングコラム 9 に回転自在に支持されている。また、前記第 1 及び第 2 軸体 2 a, 2 b 間には、自動車の衝突時等において運転者から前記操舵輪 1 に作用する衝撃エネルギーを吸収するための合成樹脂製の緩衝部材 2 e が設けられている。さらに、第 3 軸体 2 d と第 2 操舵軸 4 との間には前記トルクセンサ 5 が配置されている。

【 0 0 1 6 】

前記第 2 ステアリングコラム 1 0 は、その上端部が前記第 1 ステアリングコラ

ム 9 に摺動自在に嵌合され、下端部が前記センサハウジング H 1 に嵌入されており、前記衝撃エネルギーを吸収する際に、第 1 ステアリングコラム 9 を第 2 ステアリングコラム 1 0 に対して軸方向へ移動させ得るようになっている。

前記第 2 操舵軸 4 の内部にはトーションバー 3 が導入されており、当該第 2 操舵軸 4 の下端部は、ピン 4 a により前記トーションバー 3 に一体回転可能に連結されている。また、前記第 2 操舵軸 4 の軸方向の中間部は、一対の軸受 1 4, 1 5 を介して前記ギヤハウジング H 2 に回転可能に支持されており、これら軸受 1 4, 1 5 の相互間 4 b にウォームホイール 7 2 の内周が一体回転可能に嵌合されている。

#### 【 0 0 1 7 】

減速機構 7 は、図 1 に示すように、前記電動モータ 6 の出力軸 6 0 にジョイント 8 を介して連結されたウォーム軸 7 0 と、前記第 2 操舵軸 4 に一体回転可能に嵌合された前記ウォームホイール 7 2 とを備えている。前記ウォーム軸 7 0 の軸方向の中間部には、ウォーム 7 1 が一体形成されており、このウォーム 7 1 は前記ウォームホイール 7 2 に噛み合わせてある。したがって、前記電動モータ 6 の出力軸 6 0 の回転をウォーム軸 7 0 とウォームホイール 7 2 とによって減速して第 2 操舵軸 4 に伝達することができる。この第 2 操舵軸 4 の回転は、車輪に連結された例えばラックピニオン式の舵取機構にユニバーサルジョイント J (図 4 参照) を介して伝達される。

#### 【 0 0 1 8 】

前記電動モータ 6 の出力軸 6 0 とウォーム軸 7 0 とを連結するジョイント 8 は、図 1 及び図 2 に示すように、前記出力軸 6 0 に取り付けられた第 1 伝達部材 8 1 と、この第 1 伝達部材 8 1 を隙間を有して包囲する第 2 伝達部材 8 2 と、前記ウォーム軸 7 0 が取り付けられた第 3 伝達部材 8 3 と、前記第 1 伝達部材 8 1 と第 2 伝達部材 8 2 との間に介在した筒状の弾性体 8 4 と、前記第 1 伝達部材 8 1 と第 3 伝達部材 8 3 との間の空間に設けられたトルクリミッタ 8 5 とを備えている。

#### 【 0 0 1 9 】

前記第 1 伝達部材 8 1 は短筒体からなり、その内周が出力軸 6 0 の外周に対し

て一体回転可能に圧入されている。この第1伝達部材81の外周の相対向する2箇所には、互いに平行な平坦面81aが形成されている（図3参照）。

前記第2伝達部材82は第1伝達部材81よりも大径且つ短寸の筒体からなり、第1伝達部材81の外周を隙間S1を設けて包囲した状態で、当該第1伝達部材81と同芯に配置されている。前記第2伝達部材82の内周の相対向する2箇所には、前記第1伝達部材81の平坦面81aに対向させた状態で、互いに平行な平坦面82aが形成されている。このため、両伝達部材81、82が一定角度以上相対回転するのが、前記両平坦面81a、82aによって規制されることになる。

#### 【0020】

第3伝達部材83は第2伝達部材82よりも大径且つ長尺の筒体からなり、第2伝達部材82の外周を隙間S2を設けて包囲した状態で、当該第2伝達部材82と同芯に配置されている。前記ウォーム軸70は、その図1において右端部を、第3伝達部材83の内周の左端部に嵌合させてあり、両者はセレーション等の回り止め手段によって相対回転するのが規制されている。前記第3伝達部材83の内部には段部が設けられており、この段部の前記第2伝達部材82の端面に対向する端面がばね受け部83aとして構成されている。

前記弾性体84はゴム又は合成樹脂からなる筒体で構成されており、その内周を第1伝達部材81の外周に、外周を第2伝達部材82の内周にそれぞれ接着させた状態で、前記隙間S1に介在してある。

#### 【0021】

トルクリミッタ85は、前記第2伝達部材82の一端面82bと前記ばね受け部83aとの間に介在したばね85aと、第3伝達部材83に係止させた係止部材としてのサークリップ85bとによって構成されている。前記ばね85aは圧縮コイルばねからなり、所定量弾性収縮させた状態で前記一端面82bとばね受け部83aとの間に介在している。また、前記サークリップ85bの外周側は第3伝達部材83の電動モータ6側の端部内周に形成された環状溝83cに、周方向への移動が規制された状態で装着されており、内周側は第2伝達部材82の他端面82c側の外周コーナ部に対して摺動可能に接触させてある。これにより、

前記第2伝達部材82が抜脱するのが阻止されているとともに、サークリップ85bと第2伝達部材82との接触面に対して、前記ばね85aの付勢力に応じた摩擦抵抗が付与されている。

## 【0022】

前記トルクリミッタ85は、第2伝達部材82とサークリップ85bとの接触面における摩擦抵抗によって、第2伝達部材82の回転を第3伝達部材83に伝達する。この第3伝達部材83に伝達する回転トルクは、操舵補助に必要な回転トルクに対して十分大きい値である。一方、電動モータ6の故障やウォーム軸70の回転不良等に起因して、第2伝達部材82又は第3伝達部材83の回転抵抗が所定値を超えた場合には、第2伝達部材82とサークリップ85bとの接触面において滑りを生じさせて、第2伝達部材82と第3伝達部材83との相対回転を許容する。また、前記トルクリミッタ85は、そのばね85aの付勢力を変更するだけで、トルクリミッタ85のトルク伝達値を任意に設定することができる。

## 【0023】

前記の構成のジョイント8は、電動モータ6の出力軸60の回転を、前記第1伝達部材81及び弾性体84を介して第2伝達部材82に伝達し、この第2伝達部材82の回転を、トルクリミッタ85及び第3伝達部材83を介してさらにウォーム軸70に伝達することができる。この際、前記弾性体84によって、出力軸60とウォーム軸70との偏芯及び傾きを吸収もしくは許容することができる。このため、ウォーム軸70と出力軸60との連結精度を特段上げる必要がなく、その連結が容易となる。また、ウォーム軸70の回転振動を弾性体84によって吸収することができるので、当該振動が操舵輪1に伝わって操舵フィーリングが低下するのを防止することができる。さらに、電動モータ6が故障して出力軸60の回転抵抗が異常に増加した場合に、トルクリミッタ85が第3伝達部材83及びウォーム軸70の回転を許容するので、ステアリングホイール1の操作が異常に重くなるおそれがない。しかも、構造が簡素であり、筒状の第1伝達部材81、第2伝達部材82、弾性体84及び第3伝達部材83をそれぞれ同芯状に配置している点と相まって、その全長をきわめて短くすることができ、その分、

減速機構 7 の小型化を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

さらに前記ジョイント 8 は、第 1 伝達部材 8 1 及び第 2 伝達部材 8 2 の各平坦面 8 1 a, 8 2 a によって出力軸 6 0 の回転を伝達するので、ジョイント 8 の構造をより一層簡素にすることができる。また、第 2 伝達部材 8 2 又は第 3 伝達部材 8 3 の回転抵抗が所定値を超えてトルクリミッタ 8 5 が作動した場合に、その負荷を各伝達部材 8 1, 8 2 の平坦面 8 1 a, 8 2 a によって受け止めて、弾性体 8 4 に過大な負荷がかかるのを防止することができる。このため、過負荷によって弾性体 8 4 が破損するのを防止することができ、ひいてはジョイント 8 の耐久性及び信頼性を高めることができる。

【 0 0 2 5 】

前記ウォーム軸 7 0 は、第 2 操舵軸 4 の軸線と直交させた状態で配置されており、その軸方向両端部が第 1 及び第 2 軸受 1 6, 1 7 を介して前記ギヤハウジング H 2 の第 1 及び第 2 軸受孔 9 1, 9 2 に回転可能に支持されている（図 1 参照）。ウォーム軸 7 0 の基端部側（電動モータ 6 側）に配置された第 1 軸受 1 6 はボール軸受によって構成されており、先端部側に配置された第 2 軸受 1 7 はメタル軸受によって構成されている。

前記ウォーム軸 7 0 の先端側に配置された第 2 軸受 1 7 は、ウォームホイール 7 2 方向に偏倚できるように前記第 2 軸受孔 9 2 に取り付けられている。すなわち、図 5 にも示すように、前記第 2 軸受孔 9 2 の内奥部と第 2 軸受 1 7 との間には、隙間 9 2 a が設けられており、第 2 軸受 1 7 は前記隙間 9 2 a 分だけウォームホイール 7 2 側への移動できるようになっている。

【 0 0 2 6 】

前記第 2 軸受孔 9 2 の開孔側にはプラグ 3 4 がねじ込まれており、このプラグ 3 4 と第 2 軸受 1 7 との間には、当該第 2 軸受 1 7 をウォームホイール 7 2 方向へ常時付勢する付勢手段としての圧縮コイルばね 3 2 を、弾性収縮させた状態で介在してある。図の場合、前記圧縮コイルばね 3 2 は、第 2 軸受 1 7 の外輪 1 7 a の外周に突設された有底筒状の突部 1 7 b の内部に収容されている。この圧縮コイルばね 3 2 の付勢力は、第 2 軸受孔 9 2 へのプラグ 3 4 のねじ込み量を調整

することによって最適な値に調整されている。

【0027】

以上の構成により、ウォーム軸70がジョイント8側を中心としてウォームホイール72側へ傾動可能となる。このため、圧縮コイルばね32の付勢力によりウォーム軸70のウォーム71をウォームホイール72に弾性的に押し付けておくことができる。したがって、長期間の使用によってウォーム71及びウォームホイール72の歯面が摩耗した場合でも、この摩耗にウォーム71を追従させてバックラッシュが生じるのを防止することができる。特にこの実施の形態においては、ジョイント8の弾性体84によって電動モータ6の出力軸60に対するウォーム軸70の偏芯及び傾動を許容しているので、圧縮コイルばね32の付勢力により当該ウォーム軸70を無理なくウォームホイール72側へ移動させることができるとともに、吸水や熱等によって合成樹脂製のウォームホイール72が膨張した場合には、ウォーム軸70をウォームホイール72の反対側へ逃がして回転トルクが大きくなるのを防止することができる。また、前記のようにウォーム軸70が移動すると、出力軸60に対してウォーム軸70が偏芯及び傾動するので、ウォーム軸70の振動が大きくなるが、この振動についても前記弾性体84によって効果的に減衰させることができる。

また、前記のようにウォーム軸70のウォーム71をウォームホイール72に弾性的に押し付けることができるので、両者を組み付ける際に、両者を含む部品の寸法誤差に影響されることなくバックラッシュを調整することができる。

なお、前記ウォーム軸70は各軸受16, 17によって拘束されているが、各軸受16, 17自体のラジアル隙間や各軸受16, 17とウォーム軸70との隙間によって、ウォーム軸70の傾動には支障がない。

【0028】

前記トルクリミッタ85は、サークリップ85bの内周側を第2伝達部材82側に係止させ、外周側を第3伝達部材83に対して摺動可能に当接させるようにしてもよく、この場合にはサークリップ85bと第3伝達部材83との当接面における摩擦抵抗によって、両者の相対回転を規制するものとなる。

【0029】



また、前記トルクリミッタ85は、サークリップ85bに第2伝達部材82の抜脱を阻止する機能のみを持たせ、ばね85aの一端面と第2伝達部材82の一端面82bとの接触面、及びばね85aの他端面と第3伝達部材83のばね受け部83aとの接触面における摩擦抵抗によって、第2伝達部材82の回転を第3伝達部材83に伝達するようにしてもよい。この場合には、前記ばね85aと第2伝達部材82の一端面82bとの間、及びばね85aと第3伝達部材83のばね受け部83aとの間の少なくとも一方において滑りを生じさせて、第2伝達部材82と第3伝達部材83との相対回転を許容することができる。さらに、このトルクリミッタ85においては、ばね85aのコイル線の一端部を第2伝達部材82又は第3伝達部材83に係止させて、当該一端部側において摩擦が生じないようにしてもよく、要するに当該トルクリミッタ85は、前記第2伝達部材82及び第3伝達部材83の少なくとも一方の伝達部材とばね85aとの接触面の摩擦抵抗により、両伝達部材の相対回転を規制するものであればよい。

## 【0030】

さらに、トルクリミッタ85は、前記サークリップ85bに代えて、耐摩耗性を有するねじを用い、当該ねじを第3伝達部材83にねじ込んだ状態で当該第3伝達部材83を挿通させて、その先端を第2伝達部材82に摺動可能に当接させたものであってもよく、この場合には、ねじのねじ込み量を調整することにより、トルクリミッタ85のトルク伝達値を任意に設定することができる。

## 【0031】

この発明の操舵補助装置は前記した実施の形態に限定されるものでなく、例えば各伝達部材81、82の相対向する周面を六角形断面とすること、トルクリミッタ85のばね85aを皿ばねで構成すること等、種々の設計変更を施すことができる。

また、前記ジョイント8は、電動モータ6の出力軸60とウォーム軸70との連結だけでなく、出力軸60とこの出力軸60によって回転駆動される各種回転軸とを連結するジョイントとしても好適に使用することができる。

## 【0032】

## 【発明の効果】

以上のように、請求項1記載のジョイントによれば、構造簡素にて小型のものであるので、電動モータの出力軸と回転軸とを少ないスペースで連結することができる。このため、電動モータと回転軸とを備える各種装置の小型化及びコストダウンを図ることができる。また、前記電動モータの出力軸と回転軸との偏芯及び傾きを前記弾性体によって吸収もしくは許容することができるので、電動モータの出力軸と回転軸とを高精度に調心させる必要がなく、その分、両者の連結が容易となる。さらに、回転軸が振動した場合でも、この振動を弾性体によって減衰させて、騒音が生じるのを抑制することができる。しかも、第2伝達部材又は第3伝達部材の回転抵抗が所定値を超えると、トルクリミッタによって両伝達部材の相対回転を許容することができるので、出力軸と回転軸の何れか一方の回転抵抗が異常に増加した場合でも、電動モータや回転軸に接続された部品等が損傷するのを防止することができる。

## 【0033】

請求項2記載のジョイントによれば、トルクリミッタ85が係止部材とばねとを備えるものであるので、その構造をきわめて簡素にすることができる。また、前記ばねの付勢力を変化させることにより、トルクリミッタのトルク伝達値を任意に設定することができる。

請求項3記載のジョイントによれば、トルクリミッタが第2伝達部材の端面と、この端面に対向させて第3伝達部材に設けたばね受け部との間にばねを介在したものであるので、その構造をより一層簡素にすることができる。また、前記ばねの付勢力を変化させることにより、トルクリミッタのトルク伝達値を任意に設定することができる。

## 【0034】

請求項4記載のジョイントによれば、第1伝達部材、第2伝達部材、弾性体及び第3伝達部材が、それぞれ同芯に配置された筒体からなるので、ジョイントの構造をきわめて簡素にすることができる。

請求項5記載のジョイントによれば、第1伝達部材及び第2伝達部材に形成した平坦面によって、第1伝達部材の回転を弾性体を介して第2伝達部材へ容易且つ確実に伝達することができるとともに、ジョイントの構造をより一層簡素にす

ることができる。また、前記トルクリミッタが作動した際に弾性体に作用する負荷を平坦面によって受け止めて、弾性体に過大な負荷がかかるのを防止することができる。このため、過負荷によって弾性体が破損するのを防止することができる。ジョイントの耐久性及び信頼性を高めることができる。

## 【 0 0 3 5 】

請求項 6 記載の操舵補助装置によれば、電動モータの出力軸とウォーム軸とを、構造が簡素で軸方向の長さの短いジョイントを用いて連結しているので、装置の小型化及びコストダウン図ることができる。また、前記電動モータの出力軸とウォーム軸との偏芯及び傾きを前記弾性体によって吸収もしくは許容することができるので、電動モータの出力軸とウォーム軸とを高精度に調心させる必要がなく、その分、両者の連結が容易となる。さらに、ウォーム軸が振動した場合でも、この振動を弾性体によって減衰させることができるので、操舵フィーリングが低下するのを防止することができる。しかも、第 2 伝達部材又は第 3 伝達部材の回転抵抗が所定値を超えると、トルクリミッタによって両伝達部材の相対回転を許容することができるので、電動モータの出力軸とウォーム軸の何れか一方の回転抵抗が異常に増加した場合でも、他方の軸の回転を許容することができる。このため、電動モータの出力軸の回転抵抗が異常に増加した場合でも、ステアリングホイールを支障なく操作することができる。

## 【 0 0 3 6 】

請求項 7 記載の操舵補助装置によれば、ウォーム軸がウォームホイールへ向けて偏倚可能であるので、ジョイントの弾性体によって、電動モータの出力軸に対してウォーム軸が偏芯及び傾動可能である点と相まって、ウォーム軸をウォームホイールへ向けて無理なく移動させることができる。このため、前記付勢手段によってウォームをウォームホイールの摩耗に追従させて容易に移動させることができ、ひいてはバックラッシュが生じるのを容易且つ確実に防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

この発明の一実施形態に係る操舵補助装置の電動モータ及び減速機構部分を示

す断面図である。

【図 2】

ジョイントの断面図である。

【図 3】

図 2 の III-III 線断面図である。

【図 4】

この発明の操舵補助装置の全体構造を示す断面図である。

【図 5】

図 1 の V-V 線断面図である。

【図 6】

操舵補助装置の従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1        操舵輪
- 3 2      圧縮コイルばね（付勢手段）
- 6        電動モータ
- 6 0      出力軸
- 7        減速機構
- 7 0      ウォーム軸（回転軸）
- 7 1      ウォーム
- 7 2      ウォームホイール
- 8        ジョイント
- 8 1      第 1 伝達部材
- 8 1 a    平坦面
- 8 2      第 2 伝達部材
- 8 2 a    平坦面
- 8 2 b    第 2 伝達部材の一端面
- 8 3      第 3 伝達部材
- 8 3 a    ばね受け部
- 8 4      弾性体

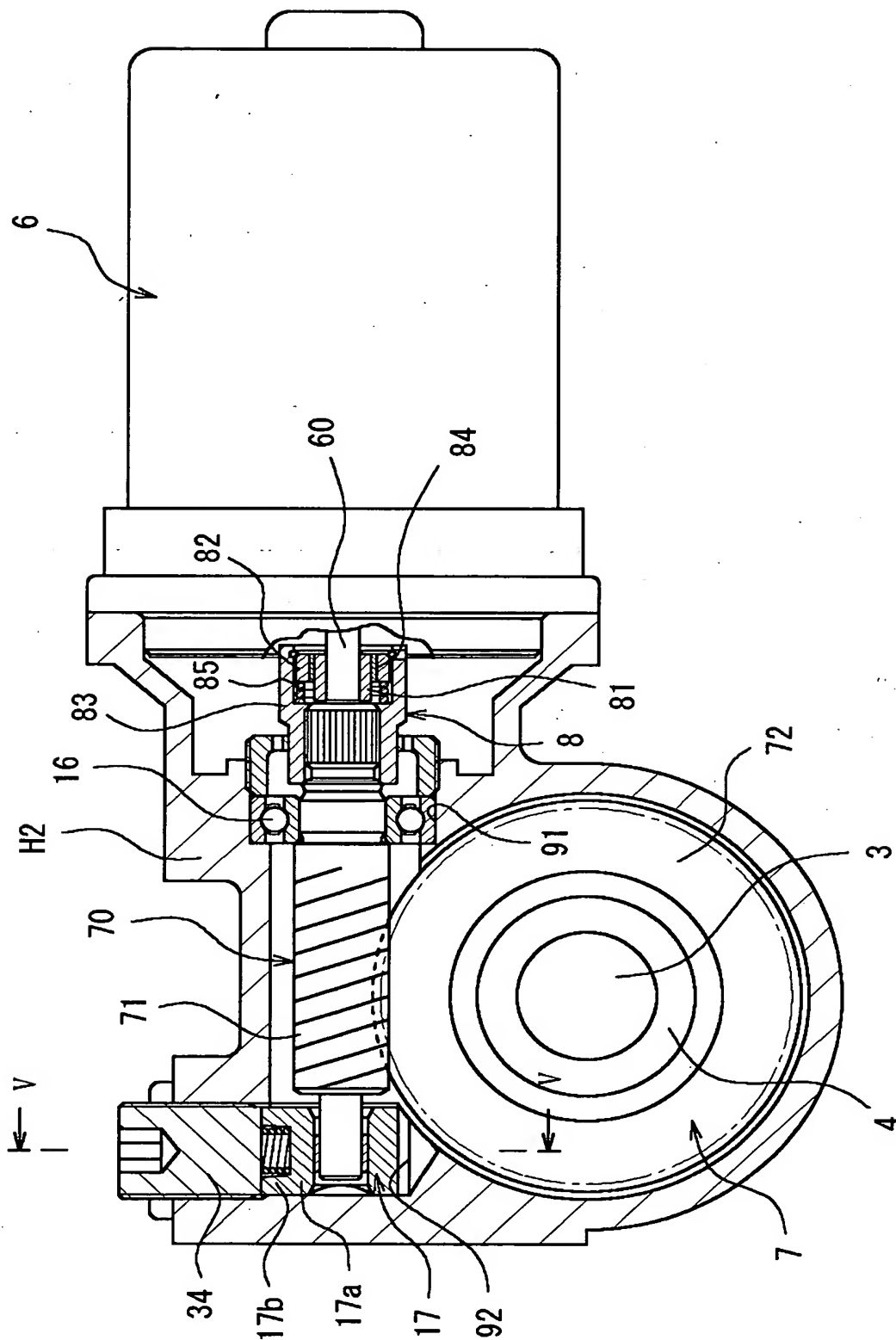
85 トルクリミッタ

85 a ばね

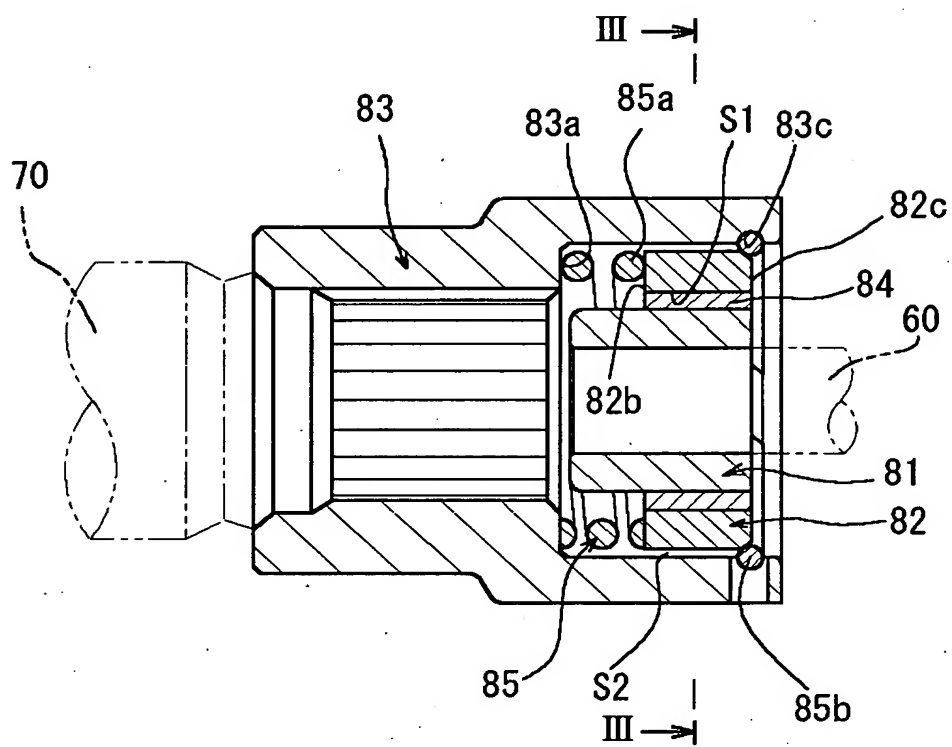
85 b ザークリップ (係止部材)

【書類名】 図面

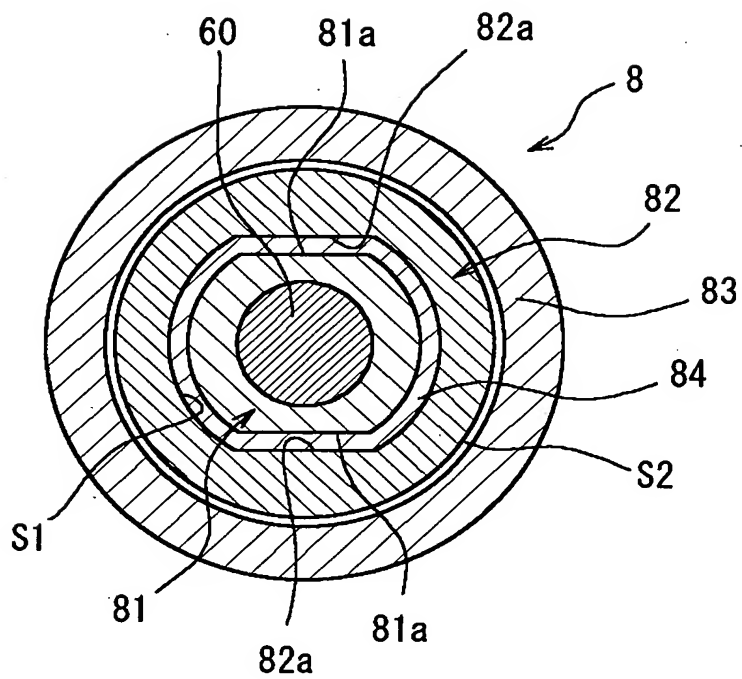
【図 1】



【図 2】

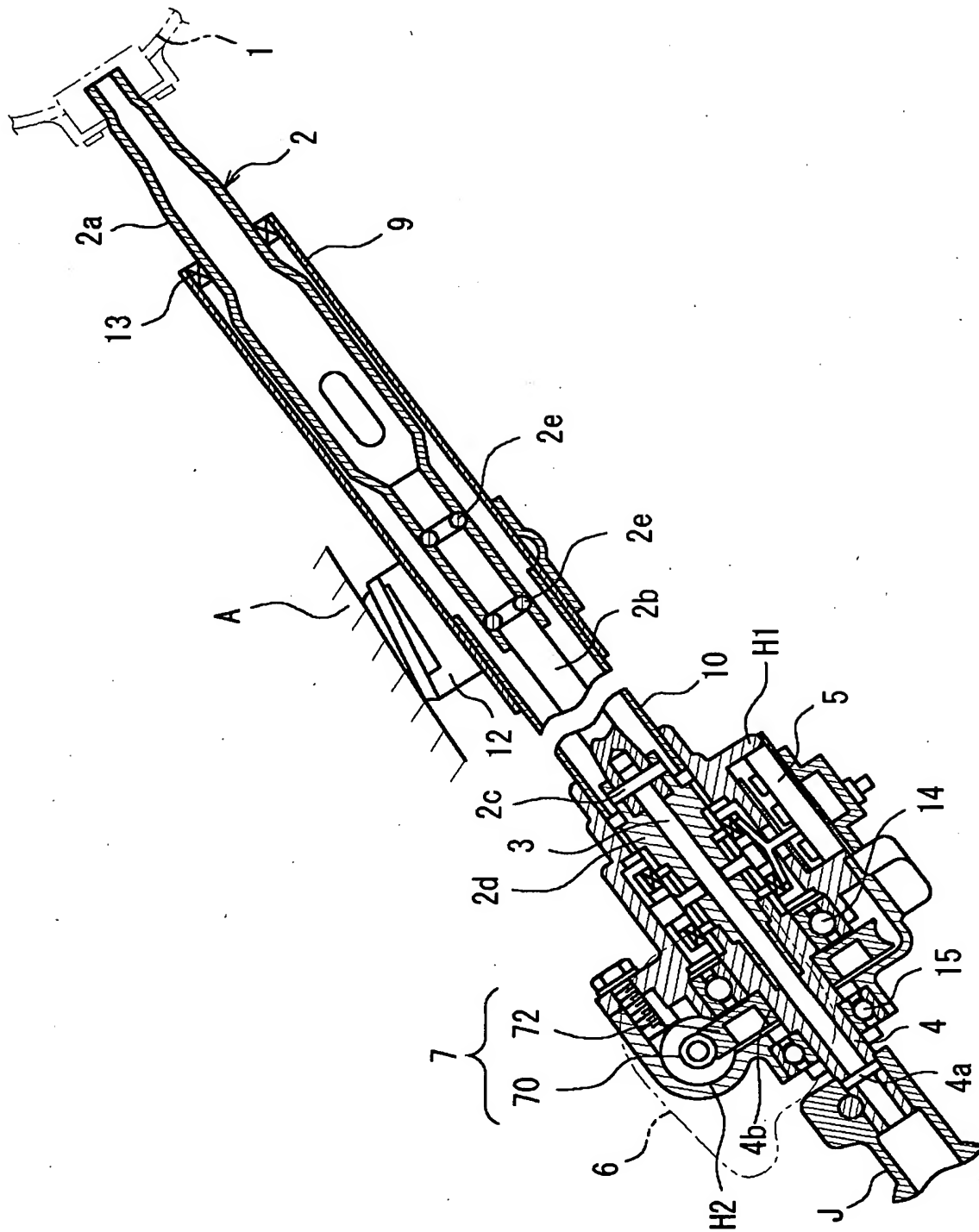


【図3】

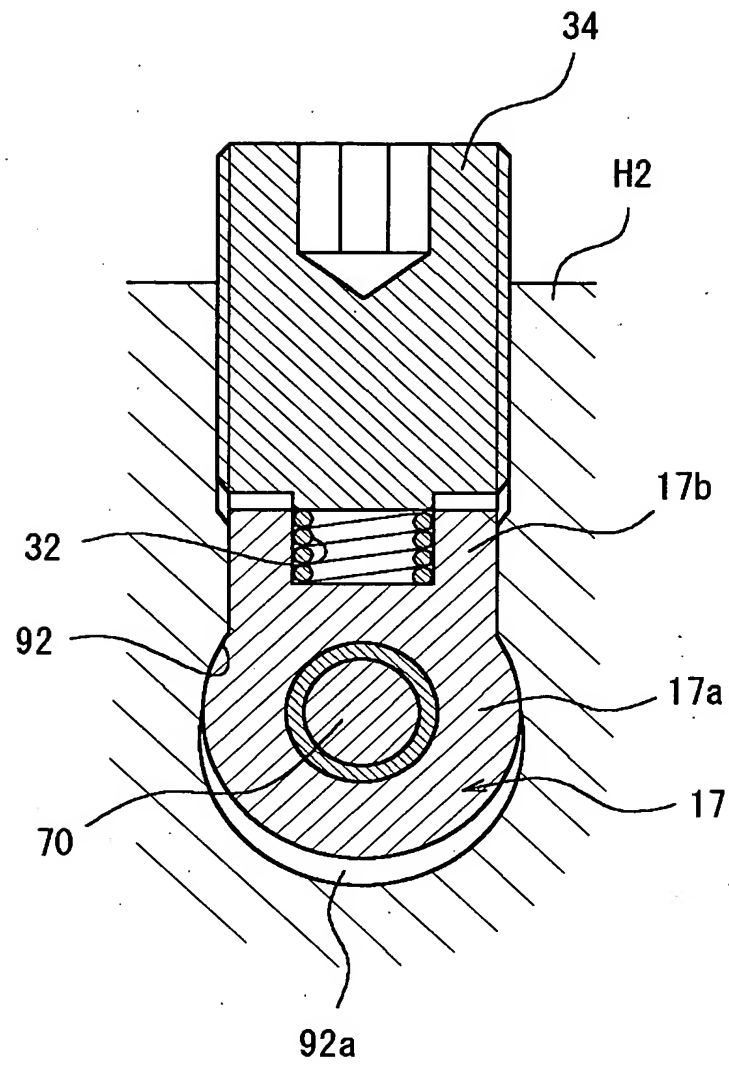




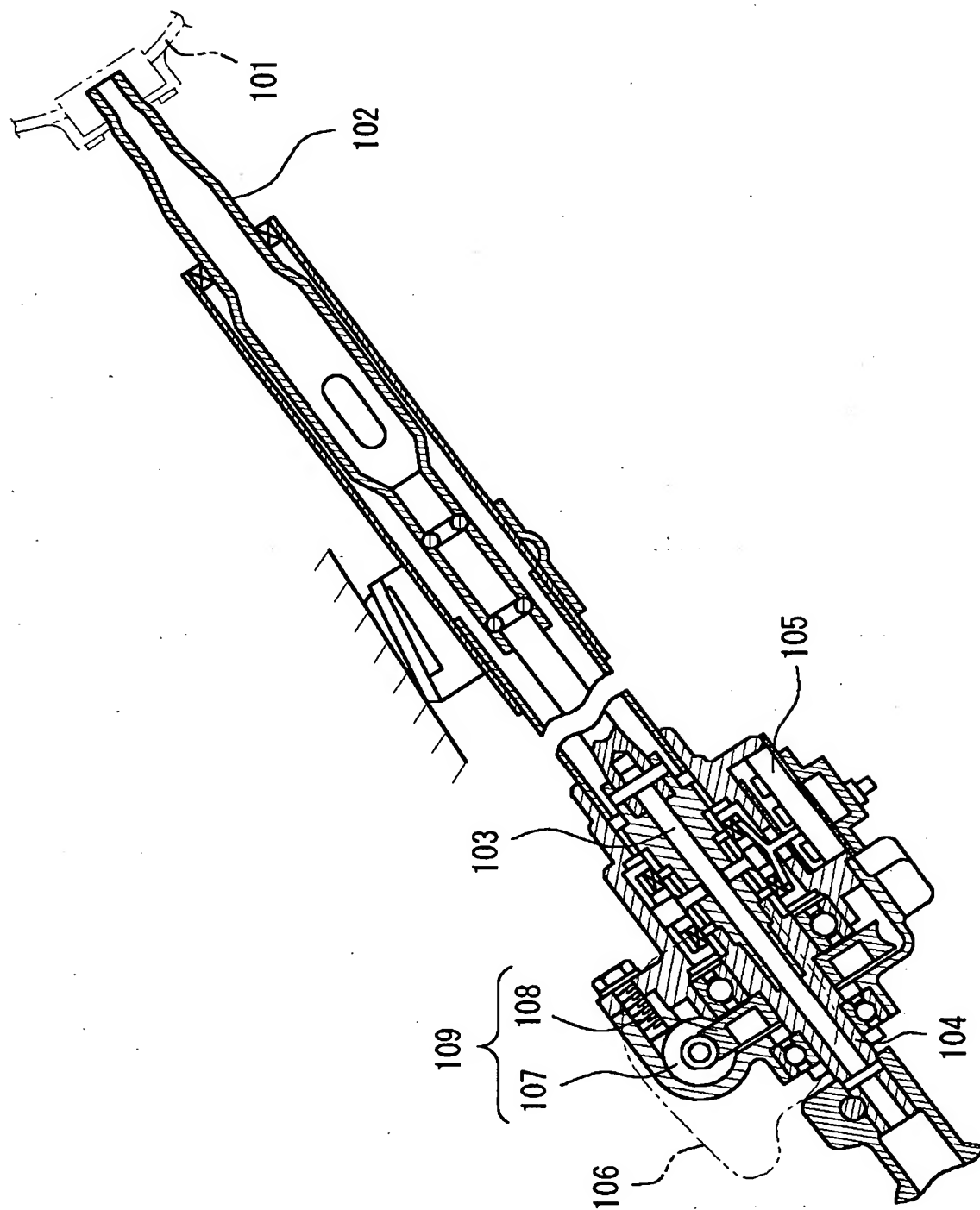
【図4】



【図 5】



【図6】



【書類名】                    要約書

【要約】

【課題】    電動モータの出力軸とこの出力軸によって回転駆動される回転軸とを、少ないスペースで安価に連結することができるとともに、回転軸の振動を減衰させることができ、しかも、出力軸又は回転軸の回転抵抗が異常に増加した場合に、両軸間の相対回転を許容することができるジョイント及びそれを用いた操舵補助装置を提供する。

【解決手段】    電動モータ 6 の出力軸 6 0 とウォーム軸 7 0 とをジョイント 8 を介して連結する。ジョイント 8 は出力軸 6 0 に取り付けられる筒状の第 1 伝達部材 8 1 と、これを包囲する筒状の第 2 伝達部材 8 2 との間に、ゴム等からなる筒状の弾性体 8 4 を介在している。前記第 2 伝達部材 8 2 b の回転を、トルクリミッタ 8 5 を介して、ウォーム軸 7 0 を連結した第 3 伝達部材 8 3 に伝達する。

【選択図】                    図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-070776
受付番号	50100356599
書類名	特許願
担当官	吉野 幸代 4243
作成日	平成13年 3月15日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001247

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100092705

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区雲井通4丁目2番2号 神戸

いすゞリクルートビル 渡辺特許事務所

【氏名又は名称】 渡邊 隆文

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001247]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
氏 名	光洋精工株式会社